Aus der kgl. Chirurgischen Klinik München
Vorstand: Prof. Dr. Lange, Geheimer Hofrat

Diathermie und ihre besondere Anwendung in der Orthopädie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfaßt und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karl Stubenrauch

MÜNCHEN 1917.
Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey.

Aus der kgl. Chirurgischen Klinik München
Vorstand: Prof. Dr. Lange, Geheimer Hofrat

Diathermie und ihre besondere Anwendung in der Orthopädie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfaßt und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karl Stubenrauch

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

MÜNCHEN 1917.
Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Kastner & Callwey.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent:
Herr Professor Dr. Lange, Geheimer Hofrat.

Nachdem der amerikanische Ingenieur Tesla im Jahre 1891 die bedeutsame Entdeckung der Hochfrequenzströme gemacht hatte, wurde bereits ein Jahr später ihre physiologische Wirksamkeit von dem französischen Physiologen D'Arsonval und seinen Schülern erforscht und die nach letzterem benannte D'Arsonvalisation in die Therapie eingeführt. Schon damals wurde eine eigenartige Wärmewirkung, durch die Hochfrequenzströme erzeugt, konstatiert, wenn auch von D'Arsonval noch als störender Nebenbefund erwähnt. Auch v. Zeyneck (Prag) führt im Jahre 1899 in einer Arbeit über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme die Durchwärmung der Fingerspitzen als Nebenbefund an und deutet diese Erscheinung als Jouleschen Wärmeeffekt und Tiefendurchwärmung.

Erst im Jahre 1907 gelang es nach zahlreichen Versuchen gleichzeitig und unabhängig voneinander Nagelschmidt (Berlin) und v. Bernd (Wien) ein Verfahren mittels Hochfrequenzströmen zu demonstrieren, das es ermöglichte, ohne irgendwelche Reizwirkung Wärme in die Tiefe des Körpers hineinzubringen, welches Verfahren dann als Diathermie oder Thermopenetration oder auch als Transthermie bezeichnet wurde. Bei beiden Methoden der D'Arsonvalisation wie der Diathermie, handelt es sich um elektrische Wechselströme, bei denen die Zahl der Polwechsel

pro Sekunde so enorm groß ist, daß diese Ströme von dem menschlichen Organismus nicht mehr als schmerzhaft empfunden werden. D'Arsonval fand bei zunehmender Wechselzahl zunächst eine Erhöhung der Erregbarkeit und von ca. 2500 bis 3000 Wechsel pro Sekunde ab eine Abnahme. Dieser Befund steht auch im Einklang mit dem Nernstschen Erregungsgesetz, welches besagt: Die Reizwirkung von Wechselströmen auf die Nerven sinkt mit dem Quadrat der Frequenz. Der grundlegende Unterschied zwischen beiden Methoden besteht aber darin, daß bei der D'Arsonvalisation kaum eine nennenswerte Wärmewirkung auftritt, währen diese bei der Diathermie das Ausschlaggebende ist. Bei der ersteren Methode haben wir nur seltene Funken (bis 100 pro Sekunde) und starke gedämpfte Schwingungen mit sehr langen Pausen; ferner sind die Ströme hochgespannt (80—150000 Volt) bei einer geringen Stromstärke (etliche Hundert Milliampère). Bei der Diathermie folgen die Impulse sehr rasch aufeinander (bis zu 20000 Funken pro Sekunde), die Schwingungen sind ebenfalls stark gedämpft, aber mit viel kürzeren Pausen, so daß die einzelnen Schwingungsphasen gleich ungedämpften Schwingungen sich aneinanderreihen. Die Spannung ist eine niedrige (einige 100 bis 2000 Volt), dagegen die Stromstärke eine hohe (bis zu 4 Ampère). Die durchschnittliche Frequenz der Schwingungen beträgt 1—3 Millionen.

Bevor ich nun auf die therapeutische Anwendung der Diathermie übergehe, will ich versuchen,

zuerst ihr Wesen etwas näher zu charakterisieren.

Man unterscheidet zwei Arten von Generatoren, um ungedämpfte bezw. wenggiggedämpfte Schwingungen zu erhalten:

1. den Lichtbogen der Poulsenlampe, der heute in England noch vielfach Verwendung findet;
2. die Zisch- oder Löschfunkenstrecke, die uns hier näher interessieren soll.

Die Stoßerregung, entdeckt von Max Wien, welche auch der Radiotelegraphie zugrunde liegt, beruht auf der Vereinigung zweier Systeme (Schwingungskreise). Im primären haben wir kleine Fünkchen, welche stark gedämpfte Schwingungen erzeugen, dagegen die Erreger von neuen, nur wenig gedämpften Schwingungen im sekundären System sind. Dabei entstehen infolge Partialentladung ca. 10—20000 Funken. Von Wichtigkeit ist, daß die Pausen, welche nach jedem einzelnen Funken auftreten und die 500 mal so lang sind als die Schwingungszeiten selbst, erheblich verkürzt werden dadurch, daß die Funkenstrecke bezw. die Funkenelektroden abgekühlt werden, und zwar entweder durch zwei weite Kupferflächen oder durch Alkoholdämpfe bzw. Leuchtgas. Hiedurch werden ungedämpfte Schwingungen mit kontinuierlichen Wellen erzeugt, die sich dem Organismus gegenüber wegen ihrer ungewöhnlich hohen Periodenzahl anders verhalten als wie niederfrequente Wechselströme. Bei letzteren bewirkt der Durchgang des Stromes eine Ionenwanderung und infolgedessen eine Erregung der Nerven, während in unserem Falle durch die eminent schnellen Oszillationen, denen die Ionen

im Gewebe nicht nachzufolgen vermögen,, nur eine Erschütterung der Moleküle resp. der Atome des Körpers hervorgerufen wird. Diese Erschütterung äußerst sich in der Weise, daß die Moleküle selbst sich erwärmen, und zwar auf der ganzen Strombahn, so daß diese Erwärmung gewissermaßen als ein Energiezuwachs von außen und nicht auf Kosten eigenen Brennvorrats aufzufassen ist. Die gesamte dem Körper zugeführte elektrische Energie wandelt sich also ohne jegliche Reizwirkung in Wärme um.

Durch entsprechend hohe Stromstärken können nun so hohe Wärmegrade erzielt werden, daß das Gewebe zur Koagulation und zur Verbrennung kommt. Dieses letztere Verfahren findet bei chirurgischen Eingriffen wie zur Zerstörung von Neoplasmen, wie überhaupt von Tumoren Anwendung. Bei unserem Verfahren ist aber jene Grenze der Wärmewirkung, die eine Verbrennung der Haut oder anderen Körpergewebes hervorruft, wohl zu beachten. Es ist daher die später noch zu besprechende Dosierung und Technik eine der Hauptaufgaben der Diathermie, die der behandelnde Arzt beherrschen soll.

Von Diathermieapparaten existiert bereits eine Anzahl von verschiedenen Typen, von denen ich nur zwei der in Deutschland gebräuchlichsten herausgreifen möchte, nämlich die Apparate von Siemens & Halske und von Reiniger, Gebbert & Schall. Bei ersterem ist die Funkenstrecke nicht regulierbar, die Anzahl der Funken beträgt 6—8000 mit ca. 1 000 000 Schwingungen. In dem Apparat von Reiniger, Geb-

bert & Schall, der auch in unseren Fällen zur Verwendung gelangte, sind zwei Funkenstrecken eingebaut, deren Kupferpole (in einem durchschnittlichen Abstand von 0,3 mm) mittels einer Regulierschraube gegeneinander verschiebbar sind. Die Funkenelektroden werden durch Alkoholdämpfe abgekühlt, um — wie schon erwähnt — eine hohe Funkenzahl (20—25000) mit ca. 3 Millionen Schwingungen zu erreichen. Der Apparat ist ferner versehen mit einer Stromregulierung und einem Hitzdraht-Ampèremeter. Er eignet sich auch zur allgemeinen Therapie am Kondensatorbett oder im Solenoid, weiterhin für Lichtbogenoperation und für Kaltkaustik. Durch einen Zusatzapparat (Teslatransformator), welcher die Aufgabe hat, die von dem Primärkreis des Diathermieapparates gelieferten Hochfrequenzströme in ihrer Spannung sehr hoch zu transformieren, wird eine unipolare Funken- und Effluvienbehandlung ermöglicht, und damit ist der Apparat auch für D'Arsonvalisation und für Betreibung von Röntgenröhren geeignet.

Ihre verbreitetste und wichtigste therapeutische Anwendung dürfte die Diathermie wohl in der Tiefendurchwärmung einzelner Körperteile, insbesondere der Extremitäten, durch Applikation geeigneter Elektroden gefunden haben. Diese Art der Thermotherapie, die alle anderen Wärmeapplikationen an Tiefenwirkung und zugleich an Gleichmäßigkeit der Durchwärmung übertrifft, hat den Zweck, den Geweben oder Organen einen gewissen Wärmeüberschuß zu vermitteln, um auf dieselben vitalisierend, anregend zu wirken. Die

Stoffwechseltätigkeit der Zelle soll dadurch erhöht und ihre Reaktion gegen pathologische Vorgänge gesteigert werden.

Es ist durchaus nicht unwichtig bei der Behandlung mittels Elektroden diesen selbst, d. h. ihrer Beschaffenheit, Größe usw. einiges Augenmerk zu schenken; denn nicht zum wenigsten hängt neben einer richtigen Dosierung und Technik auch hievon der Erfolg der Behandlung ab.

Ich übergehe die weniger gebräuchlichen Kondensator- und Douchenelektroden und wende mich gleich zur Beschreibung jener Elektroden, welche die wichtigste Applikationsmethode der Diathermieströme darstellen. Es sind hiezu von einzelnen Autoren gutleitende Kontakte selbst hergestellt und mit Erfolg verwendet worden. Die ältesten im Gebrauche stehenden sind wohl die Handelektroden, zylindrische, meist hohle Metallstäbe, die mit einer Zuleitungsklemme versehen sind, so wie sie für faradische und galvanische Ströme verwendet werden. Die gebräuchlichste Applikation ist jene mittels Plattenelektroden, die meist aus Metall, doch in verschiedener Form und Größe zur Verwendung gelangen. Damit der Strom leichter durch die Haut hindurchtreten kann, sind die Elektroden gewöhnlich mit einem Überzug versehen, der vor jedesmaliger Benützung mit Kochsalzlösung oder Wasser gut angefeuchtet wird. V. Bernd, Eitner und einige andere empfehlen Drahtnetzelektroden mit Filz- oder Gummischwammüberzug, die nur den Nachteil haben, daß sie sich rasch abnützen. Schmincke weist auf mit Schrot gefüllte Wildlederbeutel hin,

die auf Hartgummiplatten befestigt sind. Von manchen Firmen werden Schwammelektroden hergestellt, die aber ebensowenig wie die vorigen zu desinfizieren sind. Ferner empfehlen Nagelschmidt und Stein Elektroden aus biegsamen Bleiplatten, die in der Praxis wohl der größten Beliebtheit sich erfreuen, da sie der Körperform am besten angepaßt und auch leicht gereinigt werden können, wenn sie mit einem auswechselbaren Überzug versehen sind. Elektroden der letztgenannten Ausführung gelangten auch in unseren Fällen zur Anwendung. Schließlich sei noch hingewiesen auf die von Nagelschmidt benützten weniger elastischen Elektroden aus vernickeltem Messingblech, die er hauptsächlich zur Applikation auf Weichteile benützt. Von den Anlegungsmethoden der Elektroden soll später die Rede sein.

Für die Durchwärmung des Leiters spielt auch die Durchstrahlungszeit eine Rolle. Nach dem Jouleschen Gesetz steigt die im stromdurchflossenen Leiter produzierte Wärme proportional mit der Zeit. Wenn nun — abgesehen von dem Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung, im lebenden Organismus auch durch die Blutbewegung — der Wärmezuschuß in der Zeiteinheit größer ist als dieser Verlust, dann wächst die Temperatur des diathermierten Teiles kontinuierlich an und nähert sich damit immer mehr der physiologischen Schädigungsgrenze. Die Zeitdauer der Durchwärmung wird dadurch begrenzt; sie beträgt durchschnittlich 10—30 Minuten.

Wie die Diathermie auf die einzelnen Gewebs-

arten wirkt, darauf werde ich noch zu sprechen kommen. Vorausschicken möchte ich aber, daß, wie bei den übrigen Wärmeapplikationen (Heißluft usw.), auch hier die Haut von allen Geweben am stärksten sich erwärmt und somit einen Indikator für eventuelle Verbrennungen abgibt. Eine Überdosierung ist somit, intakte Sensibilität vorausgesetzt, bei richtiger Angabe von seiten des Patienten, sobald das leiseste Schmerzgefühl auftritt, leicht zu vermeiden. Sehr zu achten ist auf die Randwirkung der Elektroden, durch welche wohl am ehesten noch Hautverbrennungen zustandekommen können. Eine solche schädigende Randwirkung kommt dann zustande, wenn die beiden Elektroden zu nahe aneinander liegen, so daß die elektrischen Schwingungen, welche auf dem kürzesten Wege von einer Elektrode zur anderen gehen an der Stelle des kleinsten Zwischenraums eine übergroße Wärme produzieren. Die Elektrodenfläche soll dem betreffenden Körperteil überall gleichmäßig aufliegen und jeder übermäßige Druck auf den Knochen wegen Gefahr zu starker Erhitzung vermieden werden. Man überzeuge sich auch von Zeit zu Zeit, ob die ganze Oberfläche der Elektrode gleich gut leitet und ob der zu durchwärmende Körperteil in der richtigen Stellung sich befindet. Der Strom darf nur bei aufgelegten Elektroden ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Wie bereits erwähnt, sind die hochfrequenten Wechselströme der Diathermie nicht mehr imstande auf motorische und sensible Nerven eine Reizwirkung auszuüben. Durch die fibrierende

Bewegung der Ionen entsteht also lediglich Wärme, und zwar im Organismus selbst, wogegen alle bisher angewandten Verfahren der Wärmeapplikation dem Körper von außen Wärme zuführen und im besten Falle nur bis zu einer Tiefe von 1 cm nachweisbare biologische Wirkungen entfalten können. Wärme entsteht überall dort, wo der Strom hingelangt, als auch im Knochenmark. Es erfolgt aber der Stromdurchgang nicht immer auf dem kürzesten Wege, sondern auch auf dem Wege des geringsten Widerstandes. Es ist daher in Beziehung auf den Erwärmungseffekt der verschiedenen Gewebe eine Serien- oder Hintereinanderschaltung von einer Parallel- oder Nebeneinanderschaltung der Elektroden zu unterscheiden. Je größer nun der spezifische Widerstand eines Gewebes ist, desto mehr wird sich dasselbe erwärmen. Demnach erfahren Haut und Knochen die größte Erwärmung, dann folgen die Muskeln und zuletzt Fett und Nerven. Das Knochenmark erwärmt sich am wenigsten. Bei Parallelschaltung sind es hauptsächlich die saftreichen Gewebe (Blutbahn), die sich am meisten erwärmen. Da nun der Wärmezuwachs, den jedes vom Strom durchflossene Gewebe entsprechend seinem spezifischen Widerstand empfängt, ungleich groß ist, so müßte man annehmen, daß die Temperaturkontraste beliebig anwachsen können. Dem wirkt jedoch ein bestimmter Wärmeausgleich durch Leitung und insbesondere durch die Blutzirkulation entgegen, welche eine Verschleppung der an Ort und Stelle angehäuften Wärme bedingt.

Dafür, daß die Wärme auch wirklich in die

Tiefe des Körpers dringt, sprechen in erster Linie die Versuche von Nagelschmidt (Verkohlung von Fleischstücken), ferner die Versuche von Laqueur und v. Zeyneck, die lebenden Kaninchen Bakterienaufschwemmungen in die Gelenkhöhle injizierten und ohne Schädigung des Gewebes die Bakterien mit Diathermie abzutöten vermochten. Auch die klinische Erfahrung spricht für die Tiefenwirkung: denn noch mehrere Stunden nach der Behandlung geben die Patienten eine Wärmeempfindung in der Tiefe an, selbst dann noch, wenn die Haut bereits abgekühlt ist. Diese Tatsache ist so zu erklären: Nach Ausschaltung des Stromes sinken die Muskeln, vor allem aber die Haut im Kontakt mit der kälteren Luft kontinuierlich in ihrer Temperatur; das Knochenmark dagegen, das in seiner Erwärmung am weitesten zurück ist, nimmt aus seiner Umgebung Wärme auf und geht in seiner Temperatur noch weiter in die Höhe. Schließlich ist die Situation umgekehrt, und das Knochenmark weist von allen Teilen die höchste Temperatur auf. Der Haut entspricht eine Toleranzgrenze von ungefähr 45° Cels. Nach Ullmann ist die Haut rotblonder, fetter Personen wie auch von Diabetikern gegen die Wärme empfindlicher als die Haut von mageren brünetten Menschen. Auch Kinder reagieren viel schneller als Erwachsene.

Mit der lokalen Wärmewirkung ist bei der Diathermie auch eine gewisse hyperämisierende Wirkung zu beobachten, und zwar tritt diese um so deutlicher zutage, je unregelmäßiger die Funkenstrecke arbeitet. Im letzteren Falle kommt

eine ausgesprochene Hautrötung zustande, ähnlich wie beim faradischen Strom, bei dem die Rötung aber nicht durch Wärme, sondern durch direkten elektrischen Reiz bedingt ist.

Wohl die wichtigste therapeutische Wirkung der Diathermie ist die Schmerzstillung. Daß eine solche fast in allen Fällen eintritt, darin stimmen sämtliche Autoren überein. Ich selbst konnte mich in unseren Fällen immer wieder von dieser überraschenden Wirkung überzeugen, ja einige Patienten waren sogar nach der ersten Sitzung schon schmerzfrei. Handelt es sich um ein entzündetes Gelenk, so verschwindet mit dem Schmerz meist auch die durch ihn reflektorisch bedingte Bewegungseinschränkung. Nach Goldscheider soll die Erregung der Wärmenerven einen hemmenden Einfluß auf die Erregung der übrigen Fasern, vor allem der schmerzleitenden ausüben. Die Wärme wäre demnach das primär Wirksame. Anders Bier: „Die thermische Schmerzlinderung ist lediglich durch die Hyperämie bedingt!“ Also eine indirekte Folge der Wärme. Schließlich dürfte es wahrscheinlich sein, daß die elektrischen Schwingungen einen direkten Einfluß auf die Nerven bzw. deren Endorgane ausüben (molekulare Oszillationen nach Funk).

Die schmerzstillende Wirkung der Diathermie kann man also auffassen:

1. als eine direkte Folge der Wärme,
2. als eine Folge der durch sie ausgelösten Hyperämie,
3. als spezifische Wirkung des elektrischen Stromes.

Die schmerzstillende Wirkung scheint überhaupt bei der klinischen Indikationsstellung der Diathermie im Vordergrunde zu stehen. So kann man auch bei Gelenkstraumen, schmerzhaften Luxationen und dergleichen die Schmerzen in wirksamer Weise durch das diathermische Verfahren bekämpfen.

Von nicht geringer Bedeutung ist die antibakterielle Wirkung der Diathermie. Davon zeugen in erster Linie die schon erwähnten erfolgreichen Versuche von v. Zeyneck und Laqueur.

v. Zeyneck zeigte im Jahre 1907 die bakterizide Eigenschaft der Diathermie an lebenden Kaninchen, denen er eine Aufschwemmung von Diplokokkenkulturen (je 0,25 ccm) teils subkutan, teils intramuskulär und intraartikulär injizierte und die betreffenden Partien dann durchwärmte. „Hierauf — so berichtet v. Zeyneck — wurden Proben aus dem infizierten Gewebe entnommen; sie erwiesen sich bei der bakteriologischen Untersuchung als keimfrei. Das durchwärmte Gewebe ließ keine Veränderung seiner normalen Funktion erkennen. In infizierten aber nicht durchwärmten Stellen verhielten sich die Kokken lange Zeit virulent."

Ähnliche Versuche machte Laqueur mit Gonokokken, Choleravibrionen, Pneumokokken, Staphylo- und Streptokokken. Einer seiner Gonokokkenversuche am lebenden Kaninchen sei hier ausführlich mitgeteilt: „Einspritzung einer Gonokokkenaufschwemmung (0,5 ccm) in beide Kniegelenke; das linke wurde eine halbe Stunde mit

Diathermie behandelt. Zu beiden Seiten des Kniegelenkes wurden die Haare abrasiert und Elektroden von 12 qcm angelegt. Die Temperaturen, auf der Haut gemessen, betrugen nicht mehr als höchstens 45—50° C. Sowie die genannten Höchsttemperaturen erreicht waren, wurde stets sofort entweder die Stromintensität vermindert oder der Strom für einige Minuten ganz unterbrochen. So gelang es bis auf wenige Ausnahmen stets eine Schädigung der Haut und somit auch der tiefer gelegenen Schichten zu vermeiden. — Nach der Behandlung wurden nun sofort beide Kniegelenke unter sterilen Kautelen punktiert, und mit der so gewonnenen Punktionsflüssigkeit wurden Plattenausstriche resp. Impfungen von Röhrchen angelegt. Am folgenden Tage wurden beide Gelenke nochmals punktiert und in derselben Weise bezüglich ihres Bakteriengehaltes geprüft und verglichen.

Resultat: Aus dem behandelten Kniegelenk ließ sich nur spärlich Flüssigkeit gewinnen, im nichtbehandelten war bedeutend mehr Flüssigkeit vorhanden. Die letztere enthielt mikroskopisch zahlreiche Gonokokken, die andere nur vereinzelte. Die Kulturen ergaben: aus dem nichtbehandelten Gelenk zahlreiche Kolonien von Gonokokken, aus dem behandelten nur sehr spärliche Gonokokken; ein zweites Röhrchen ist völlig steril geblieben."

Ähnliche Resultate ergaben die Versuche mit Choleravibrionen und Pneumokokken; dagegen fielen die Experimente mit den gegen Wärme viel resistenteren Staphylo- und Streptokokken bei

Verwendung der höchsten therapeutisch zulässigen Wärmegrade stets negativ aus.

Aus den geschilderten Versuchen geht hervor, daß es gelingt, Mikroorganismen, die, wie die Gonokokken, Pneumokokken und Choleravibrionen, gegen Wärme wenig resistent sind, durch Diathermie innerhalb des lebenden Körpers in ihrer Lebensfähigkeit und in ihrem Wachstum erheblich zu schädigen, ohne daß es dabei zu einer Verletzung der Gewebe zu kommen braucht.

Auch andere Autoren, wie v. Bernd und v. Preiß, Nagelschmidt, Eitner, Stein, Schmincke betonen ebenfalls die deletäre Wirkung der Diathermie gegen Gonokokken und zeigen an den von ihnen publizierten gonorrhoischen Arthritiden zum Teil sehr gute Resultate. Unter den 45 Fällen unserer Klinik, über die am Schlusse berichtet werden soll, sind 2 Fälle von gonorrhoischer Gelenkserkrankung desgleichen mit günstigem Erfolg behandelt worden. v. Bernd geht sogar soweit, daß er den Satz aufstellt: „Ich möchte fast sagen, daß die akute gonorrhoische Arthritis eine absolute Indikation zur Thermopenetrationsbehandlung ist.' Über die diathermische Behandlung gonorrhoischer Arthritiden, die 1908 zum ersten Male an der Klinik Prof. Ortners in Innsbruch angewandt worden ist, teilt derselbe Autor folgendes mit: „Die Behandlung bei letzteren (gonorrhoischen Arthritiden) gestaltete sich derart, daß das erkrankte Gelenk 2—3 Tage je ca. eine halbe Stunde lang mit starken Strömen, zeitweilig bis zu 3 Ampère, kräftig durch-

wärmt gehalten wurde. Nach dieser Behandlung sind, glaube ich, die Kokken soweit geschädigt, daß man, ohne Metastasen befürchten zu müssen, an dem wieder gewärmten Gelenke mit Massage und Bewegung beginnen kann." Bei den älteren Fällen mit bereits schweren Gelenksveränderungen läßt sich auch nach v. Bernd kein günstiges Resultat mehr erhoffen; gleichwohl läßt sich die hyperämisierende, analgesierende Wirkung der Diathermie dazu verwenden, um die Verwachsungen dehnbar zu machen und so noch beträchtliche Besserung der Beweglichkeit zu erreichen.

Eine weitere heilfördernde Wirkung der Diathermie ist die auf den lokalen Stoffwechsel, und zwar bewirkt die diathermische Behandlung (nach Nagelschmidt) eine Vermehrung des Stoffwechsels, Beschleunigung der fermentativen Vorgänge, mithin eine Erhöhung der Funktionen, und das alles nicht auf Kosten der im Körper vorhandenen Reservematerialien, sondern eben auf Grund eines Zuwachses an Energie, den wir von außen dem Körper zuführen und den wir zum erstenmal imstande sind in der Tiefe des Körpers in ohne weiteres verwendbarer Form zu deponieren.

Durig und Grau in Wien stellten Beobachtungen an über das quantitative Verhältnis von Energieumsatz und Energiezufuhr bei Diathermie und kamen dabei zu folgenden Ergebnissen: „Die Wirkungen kennzeichnen sich ausschließlich als reine Wärmewirkungen, die zu einer Erhöhung der Gesamtkörpertemperatur führen, in deren Gefolge eine Vermehrung der Pulsfrequenz auftritt

und mächtige Schweißausbrüche zustande kommen. Die beobachtete geringfügige Steigerung des Erhaltungsumsatzes hält sich ganz in jenen Grenzen, die bei andersartiger Erhöhung der Körpertemperatur um denselben Betrag stattfindet. Ein spezifischer Einfluß der Durchströmung auf den Umsatz besteht daher nicht." Die gleichen Autoren machten dann noch die interessante Beobachtung, daß es durch die Wärmewirkung der Diathermie zu einer Erweiterung der Hautgefäße und anscheinend auch der Nierengefäße kommt, was zu einer Vermehrung der Harnbildung während der Durchströmung Anlaß gibt.

Über Erhöhung der Gesamtkörpertemperatur bei Diathermie geben noch andere Autoren wichtige Aufschlüsse. So kommen Fürstenberg und Schemel (Berlin) auf Grund von Rektalmessungen mittels eines Fieberregistrierapparates von Siemens & Halske zu folgenden Schlüssen: „Unter der Einwirkung lokaler Diathermie steigt die gesamte Körpertemperatur. Der stärkste Temperaturanstieg findet sich in der lokal erwärmten Körperregion. Die Körper- und Gewebstemperatur steigt, abgesehen von der äußeren Haut, jedoch nicht, wie man bisher glaubte, mit der Verstärkung der gegebenen Stromintensität, sie ist im Gegenteil bei 0,3 Ampère bedeutend höher als bei 2 Ampère. Die Ursache hiefür finden wir in Regulationsvorgängen, die sofort bei stärkerer Intensität von der Haut aus durch deren starke Erwärmung reflektorisch ausgelöst werden." Ich weise ferner hin auf Versuche von Hirschberg

an Kaninchen, auf die Versuche von Zimmern und Turchini, welche an Hunden bei zunehmender Körpertemperatur zugleich eine Vermehrung der Atemfrequenz von 10—14 auf 40—50 Atemzüge pro Minute feststellen konnten. Stein stellte bei lokaler Diathermie eine Steigerung der allgemeinen Körpertemperatur um 0,5° innerhalb der ersten 10 Minuten bei einer durchaus erträglichen Stromstärke fest.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich die Versuche Schittenhelms an Hunden und am gesunden Menschen mittels Elektroden und Kondensatorbettes. Schittenhelm hat an Hunden gezeigt, daß, wenn man von 2,3 Ampère auf 4 Ampère geht, der Regulationsmechanismus nicht mehr ausreicht, den Wärmeüberschuß physiologisch auszugleichen. Die Temperatur steigt unaufhaltsam bis zum Exitus. Schittenhelms Versuche beziehen sich vorzugsweise auf das Verhalten der Atemfrequenz, des Pulses und des Blutdruckes. Letzteren prüfte er bei der allgemeinen Durchstrahlung am Kondensatorbett und fand durch Messungen nach Riva-Rocci: „Dem Einschalten des Stromes folgte zunächst ein kleines, kurzdauerndes Absinken des Druckes, der von seiner ursprünglichen Höhe von 125 mm Hg nach 2 Minuten auf 115 mm abfiel, dann aber ziemlich rasch anstieg und in 9 Minuten 146 mm erreichte. Die Stromstärke betrug 3 Ampère. Setzte man den Strom aus, so ging der Druck langsam zur Norm oder selbst etwas unter diese zurück."

Lenz und Markwalder kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Labbé und Blanche konn-

ten bei Hypertonie ein dauerndes Abfallen des Druckes um 10—15 mm Hg feststellen, wenn sie den Patienten etwa 10 Minuten von Hand zu Hand mit einer Stromstärke von 800 Milliampère diathermierten. Auch Nagelschmidt fand bei arteriosklerotischer Überspannung eine Senkung des Blutdruckes von 200 auf 140 mm Hg. Ähnliches berichten auch Laqueur, Moeris, Braunwarth und Fischer.

Auf Grund der bisher unserer Betrachtung unterworfenen Wirkungen der Diathermie dürfte ihre Indikation wohl als eine sehr weitgehende aufzufassen sein. Ich erwähne kurz eine Zusammenstellung von Morlet, in welcher die Diathermie empfohlen ist bei allen Arten von Schmerzen, bei Erkrankungen der Gelenke, bei Nervenerkrankungen, bei Erkrankungen des Urogenitalapparates, bei Lungenkrankheiten, bei Infektionskrankheiten, Tumoren und einer Reihe von Hautkrankheiten. Sie wurde ferner zur Behandlung verschiedener gynäkologischer Affektionen (Brühl) und zur Gewebssensibilisierung vor der Röntgenbehandlung (Bering und Mayer) herangezogen.

Wenn auch die Anwendung von Diathermie in Bezug auf ihre allgemeine therapeutsche Wirkung noch vielfachem Mißtrauen begegnet, so ist doch ihre spezifische Heilwirkung bei gewissen Erkrankungen, besonders Arthritiden, durch zahlreiche, zum Teil sehr günstige Resultate dargelegt worden, wofür die Kasuistik einer Reihe von Autoren, wie v. Bernd und v. Preiß, Stein, Baisch, Pribram, Herzer, Laqueur, Eitner, Funk und Schurig einen deutlichen Beweis liefert.

Es sei mir daher im folgenden gestattet, über die von den genannten Autoren publizierten Fälle einen kurzen Überblick zu geben und im Anschluß daran über 45 Fälle der orthopädischen Poliklinik in München (Geheimrat Prof. Dr. Lange) zu berichten, zu deren diathermischer Behandlung und Beobachtung mir Gelegenheit gegeben war.

v. Bernd und v. Preiß berichten in der Wiener klinischen Wochenschrift (Jahrg. 1908) über die 10 ersten mit Diathermie überhaupt behandelten Fälle (an der Klinik Prof. Ortners in Innsbruck):

5 Fälle von Polyarthritis rheumatica acuta
3 gebessert, 2 geheilt;
3 Fälle von Polyarthritis rheumatica chronica
2 gebessert, 1 geheilt;
1 Fall von Muskelrheumatismus geheilt;
1 Fall von Ischias gebessert.

Stein (Wiesbaden) teilt auf dem X. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie seine Erfahrungen bei der Behandlung von Knochen- und Gelenkserkrankungen mit, welche ihn auf Grund von ca. 70 Fällen zu folgenden Schlüssen führen:

1. Die akute gonorrhoische Gelenksentzündung ist eine absolute Indikation für Diathermiebehandlung.
2. Der akute Gichtanfall kann durch Diathermie fast stets koupiert werden.
3. Chronisch gichtische und rheumatische Gelenksveränderungen werden sehr günstig beeinflußt.
4. Akute Periostitiden werden rasch geheilt.

5. Tuberkulöse Gelenksentzündungen eignen sich nicht zur Behandlung.

Stein bezeichnet ebenso wie v. Bernd die gonorrhoische Gelenksentzündung als eine absolute Indikation für Diathermie und führt als Gründe hiefür an: „Die Gonokokken vertragen nur verhältnismäßig niedrige Temperaturgrade; schon Temperaturen von mehr als 38,5° schädigen ihre Fortpflanzungstätigkeit, Temperaturen von 40° und mehr sind imstande sie abzutöten.“ Beim akuten Gichtanfall will Stein oft schon nach einer einzigen Sitzung eine Heilung herbeigeführt haben. Nicht minder günstige Erfolge erzielte er bei der großen Zahl der rheumatischen Erkrankungen; dagegen eignen sich nach seiner wie der meisten Autoren Ansicht tuberkulöse Gelenkserkrankungen nicht für diese Art von Therapie. Günstige Resultate sah Stein auch bei akuten Affektionen des Periosts, bei der Nachbehandlung von Frakturen und bei einem Fall von Pseudarthrosenbildung. Schließlich empfiehlt der Autor eine Kombination der Diathermie mit Radiumbehandlung.

Baisch (Heidelberg) führt in einem Vortrage über „Diathermie und ihre Anwendung in der Orthopädie“ vier Krankheitsgruppen an, die er für die Tiefendurchwärmung besonders geeignet hält. Es sind dies:

1. die traumatischen Gelenkerkrankungen,
2. die rheumatischen Gelenkerkrankungen,
3. die gichtischen Gelenkerkrankungen,
4. die gonorrhoischen Gelenkerkrankungen,

und zwar sind es dabei die akuten wie die chroni-

schen Formen, die günstig beeinflußt werden; bei den chronischen besonders, die jeder anderen Behandlung trotzen, zeigt sich die Überlegenheit der Diathermie. Baisch führt u. a. aus: „Bei Knochen- und Gelenkerkrankungen, wo wir schon lange die Wärme mit Erfolg zu verwenden gewohnt sind, werden mit der Diathermie als der viel vollkommeneren Methode den tiefer gelegenen Gewebsschichten Wärme zuzuführen, auch noch weitgehende Resultate erzielt."

Pribram (Prag) berichtet über 22 Fälle:

8 Fälle von akutem Rheumatismus (Fuß-, Knie-, Hand-, Ellenbogen- und Schultergelenk). Alle Fälle mit Ausnahme eines einzigen geheilt und beschwerdefrei. (Stromstärke ungef. 0,6—1,3 Amp.; Dauer der Durchwärmung 5—20 Min.).

8 Fälle von chron. Rheumatismus; davon:
- 1 Fall vollständig geheilt,
- 2 Fälle gebessert,
- 5 Fälle als nicht geheilt entlassen.

3 Fälle von gonorrhoischer Arthritis:
- 1 akuter Fall geheilt,
- 1 Fall etwas gebessert,
- 1 chronischer Fall unverändert.

1 Arthritis, wahrscheinlich tuberkulöser Natur, wurde gebessert.

1 Arthropathia tabidorum blieb unverändert.

1 Fall von Ischias; Abnahme der Schmerzen.

Herzer (Rheinfelden) behandelte im Laufe eines halben Jahres 36 Fälle mit Diathermie, worüber er folgendes mitteilt: „Bei akuter und subakuter Tortikollis und Lumbago, wo die leiseste

Bewegung heftige Schmerzen verursacht, ermöglicht oft eine einzige Behandlung gute Beweglichkeit, was auch von der Omalgie zu sagen ist. Die Infiltrationen des Muskelrheumatismus nehmen schon nach wenig Behandlungen ab, werden weicher und weniger druckempfindlich. Rheumatische Gelenkergüsse sah ich nach einer Behandlung sich zurückbilden; ferner rasche Beseitigung der Schmerzen bei chronischen Gelenkerkrankungen und Arthritis deformans. Herzer empfiehlt weiterhin die diathermische Behandlung von Ischias und anderen Neuralgien, von nach Traumen zurückgebliebenen, Schmerzen verursachenden Gelenksteifigkeiten und die Nachbehandlung von Frakturen. Eine Kombination von Diathermie mit Balneotherapie hält er für sehr zweckmäßig.

Laqueur berichtet über 12 erfolgreiche Fälle:

6 gonorrhoische Gelenkerkrankungen als geheilt entlassen, schmerzfrei und Bewegung wieder hergestellt;

3 gichtische Gelenkerkrankungen als geheilt entlassen;

2 Gelenkrheumatismen als geheilt bzw. gebessert entlassen;

1 Polyarthritis als gebessert entlassen.

Eitner (Wien) berichtet über 32 Gelenksentzündungen, die mit Diathermie behandelt worden waren. Davon waren 21 gonorrhoischen und 11 rheumatischen Ursprungs. Unter den gonorrhoischen waren wiederum 8 akute und 13 chronische mit Gelenkversteifungen usw. Von den 8 akuten Fällen wurden 6 nur durch Diathermie

vollkommen ohne Beschwerden ausgeheilt, 2 brachen die Behandlung vorzeitig ab. Dabei ist zu bemerken, daß keiner dieser Patienten außer der lokalen Gonorrhoebehandlung gleichzeitig irgendeine andere Behandlung erfahren hat. Ebenfalls recht günstig waren die Erfolge bei den chronischen Fällen, insofern sie nicht bereits schwere Veränderungen in der Konfiguration der Gelenkflächen aufwiesen. Von den 11 rheumatischen Arthritiden heilten 2 akute, beide Erkrankungen von Hand- und Fingergelenken unter Diathermie in wenigen Tagen vollkommen aus. 5 weitere akute Fälle, die ebenfalls rasch und vollkommen ausheilten, wurden nebenbei von ihren Hausärzten mit Salicylaten behandelt. Bei ein paar Polyarthritiden wurde Besserung erzielt.

Schließlich seien noch kurz die Resultate erwähnt, welche Funk und Schurig (Berlin) veröffentlichten. Ersterer teilt 7 Fälle mit:

1 Arthritis urica und
1 Arthritis deformans mit negativem Erfolg; bei
1 Brachialneuralgie und
1 Tabes wurde die Behandlung vorzeitig abgebrochen;
1 Muskelrheumatismus des Oberarms in sechs Sitzungen geheilt;
1 Ischias gebessert;
1 Arthralgie (Tabes) geheilt.

Besonders der letzte Fall ist geeignet, eine recht günstige Wirkung der Diathermie auf tabische Gelenkerkrankungen annehmen zu dürfen, was auch von einem unserer eigenen Fälle bestätigt werden kann. Funck berichtet hierüber: „Die Arthro-

pathie bestand bereits seit 9 Jahren und zeigte gegen alle Behandlungsmethoden, denen sie im Laufe dieser Zeit unterzogen worden war, einen hartnäckigen Widerstand. Schon nach den ersten Durchwärmungen konnte der Patient ein auffallendes Nachlassen der Schmerzen konstatieren, die nach der 12. Sitzung fast völlig verschwunden waren."

Schurig berichtet günstige Resultate über diathermische Behandlung von Ischias, Tabes und Arteriosklerose.

Bevor ich nun zu den eigenen Fällen übergehe, möchte ich einiges über die hiebei angewandte Dosierung und Technik vorausschicken.

Die Stromstärken, die bei Durchwärmung von Gelenken und anderen Körperteilen mit unserem Diathermieapparat (Reiniger, Gebbert & Schall) zur Verwendung gelangten, schwankten gewöhnlich zwischen 0,2—2,5 Ampère und bemaßen sich im großen und ganzen nach dem Umfang des Gelenkes. Dabei war meist, insofern keine Thermoanästhesie bestand, die Angabe des Patienten maßgebend, ob die durch langsame Stromzufuhr stetig anwachsende Wärme für ihn noch erträglich war oder nicht. In letzterem Falle mußte unverzüglich die Stromintensität reduziert werden, um eine Verbrennung der Haut hintanzuhalten. Man konnte auch während des Stromdurchgangs durch Berührung des betreffenden Gelenkes den Grad der Erwärmung kontrollieren. Die Ablesungen am Hitzdrahtampèremeter stimmten bei den verschiedenen Applikationen mit den von Nagelschmidt festgestellten Strommengen im allge-

meinen überein, vielleicht mit der Einschränkung, daß wir bei größeren Gelenken mit geringeren Stromstärken auskamen. Doch, wie gesagt, es wäre durchaus nicht richtig — und der Meinung geben mehrere Autoren Ausdruck — sich hiebei dogmatisch an ein bestimmtes Schema zu halten. Gleichwohl möchte ich hier die Angaben Nagelschmidts und meine eigenen Beobachtungen über Dosierung kurz anfügen:

Nagelschmidt:

(Apparat von Siemens & Halske.)

1. Handgelenk dünn: 300—500 Milliamp.
   Handgelenk kräftig u. dick: 600—700 „
2. Fußgelenk: 700—900 „
3. Ellbogengelenk: bis 1000 „
4. Kniegelenk: 2000—3000 „
5. Schultergelenk etwas weniger; dagegen kann
6. Hüftgelenk eine noch größere Dosis vertragen.

Eigene Beobachtung:

(Apparat von Reiniger, Gebbert & Schall.)

1. Handgelenk dünn: 200—400 Milliamp.
   Handgelenk kräftig u. dick: 400—600 „
2. Fußgelenk: 600—900 „
3. Ellbogengelenk: 600—1000 „
4. Kniegelenk: 1000—2000 „
5. Schultergelenk etwas weniger; dagegen kann
6. Hüftgelenk eine noch größere Dosis vertragen.

Es sei hiezu bemerkt, daß für die Anwendung von Handelektroden die Toleranz des jeweils dünnsten vom Strom zu durchfließenden Körperquerschnittes für die Dosis maßgebend ist.

Es wurde zweckmäßigerweise immer mit

schwachen Strömen begonnen und allmählich zu stärkeren übergegangen, weil dadurch eine bessere Gewöhnung und Toleranz von therapeutisch wirksamen Wärmegraden erreicht wurde.

Zur Verwendung gelangten — wie schon erwähnt — neben Handelektroden Plattenelektroden aus biegsamem Blei in zwei verschiedenen Größen (10:14 und 12:16 cm). Dieselben, eingekleidet in auswechselbare Frottierhüllen, wurden vor jedesmaligem Gebrauch gut mit Wasser angefeuchtet und mittels Gurten an den betreffenden Gelenken oder Körperteilen so appliziert, daß der Strom die erkrankte Stelle bzw. das ganze Gelenk passieren mußte.

Sollten z. B. beide Handgelenke diathermiert werden, so bekam der Patient in jede Hand eine Metallelektrode, und der Strom ging nun auf dem kürzesten Wege, d. h. von der einen Hand durch Arm und Brust zur andern, wobei jeweils das Handgelenk selbst infolge des geringsten Querschnittes am meisten sich erwärmte. Wollte man nur ein Handgelenk durchwärmen, so konnte dies am wirksamsten mit einer Hand- und einer Plattenelektrode, letztere am Unterarm befestigt, bewerkstelligt werden. Am Knie-, Schulter- und Hüftgelenk führten wir fast stets die Querdurchstrahlung aus, m. a. W. die beiden Kontaktelektroden wurden einander diametral gegenüber angelegt. Es ist diese Querapplikation bei größeren Gelenken überhaupt die zweckmäßigere Form der Behandlung, weil man hiedurch nicht unnötig große Abschnitte des Körpers der Diathermie unterwirft und auch eine kräftigere Einwirkung

auf den zu behandelnden Teil erzielt. Dabei ist auch auf die Stellung (Beugung, Streckung) zu achten, in welcher das Glied während der Behandlung gehalten wird. Nehmen wir als Beispiel das Kniegelenk: Legt man bei gestrecktem Knie oberhalb und unterhalb der Kniescheibe auf derselben Seite je eine Flächenelektrode auf (Parallelschaltung), so werden sich vorwiegend die obersten Schichten, nämlich Haut, Fettgewebe, Patella und die entsprechenden Schleimbeutel erwärmen. Läßt man jedoch bei gleicher Elektrodenlage das Knie ungefähr rechtwinklig gebeugt halten, so kann der Strom schon besser in das Gelenk eindringen. Legt man dagegen bei gestrecktem Kniegelenk die eine Elektrode oberhalb des Gelenkes auf die Streckseite und die andere unterhalb des Kniegelenkes auf die Beugeseite der Extremität (Serienschaltung), so wird man eine Durchwärmung sämtlicher tiefen Schichten und vielleicht auch der oberen Abschnitte des Gelenkes erhalten. Schließlich kann eine gleichmäßige und sichere Durchwärmung dadurch erzielt werden, daß man die Elektroden am Gelenk selbst und zwar an beiden Seiten oder von vorne nach hinten anlegt. Das letztere ist wenig empfehlenswert, da einerseits durch den Druck der Elektrode in der Kniekehle leicht die Gefäße und Nerven in Mitleidenschaft gezogen werden können, andererseits bei der Applikation auf der Vorderseite wegen der unregelmäßigen Konfiguration des Gelenkes eine genaue Anpassung der Elektrode nicht möglich ist.

Die Diathermierung des Fußgelenkes ge-

schieht in ähnlicher Weise wie beim Handgelenk, nur daß statt der Handelektrode eine zweite Plattenelektrode, auf die der Fuß gestellt wird, zur Verwendung gelangt. Beim Hüftgelenk werden möglichst große Elektroden so angelegt, daß der Durchgang des Stromes in die kranken Teile hinein erfolgt, ev. müssen die Applikationsstellen gewechselt werden. Am Schultergelenk ist das gleiche zu beachten.

Auf die Gefahren bei der Diathermie, wie solche als Hautverbrennungen sowohl infolge von Überdosierung als auch durch die Randwirkung bei unrichtiger Anlegung der Elektroden vermieden werden können, habe ich schon früher hingewiesen. Dem sei noch hinzugefügt, daß man bei Anlegung der Elektroden dort Vorsicht anwenden muß, wo Blutgefäße dicht unter der Haut liegen. Es kann auf diese Weise sehr leicht zu Koagulation der Blutkörperchen und zu Thrombosen kommen. Auch sollen die Patienten davor gewarnt werden, die Elektroden wegen event. zu großen Hitzegefühles zu lockern, da gerade dann durch Überspringen von Funken Verbrennungen der Haut zustandekommen.

Die Dauer der Durchwärmungen betrug in unseren Fällen durchschnittlich 15—20 Minuten pro Sitzung. Im Anschluß an die diathermische Behandlung wurde in vielen Fällen Massage, ev. eine entsprechende Gymnastik als heilungsförderndes Mittel herangezogen.

* * *

Im folgenden will ich nun über die 45 Fälle berichten, die im Jahre 1913 und 1914 (bis einschl.

Mai) in der Münchener Orthopädischen Poliklinik mit Diathermie behandelt worden sind. Nach Art der Erkrankung habe ich folgende Einteilung getroffen:

I. Gruppe: Arthritiden, die eine Bakterieninfektion oder Toxinwirkung zur Ursache haben (13 Fälle);

II. Gruppe: Chronische traumatische Arthritiden bzw. Arthritis deformans, hauptsächlich entstanden durch falsche Belastung (14 Fälle);

III. Gruppe: Arthropathia tabidorum (1 Fall);

IV. Gruppe: Arteriosklerose (1 Fall);

V. Gruppe: Lumbago (2 Fälle);

VI. Gruppe: Nachbehandlung von Frakturen, Luxationen, Rupturen u. Gelenkergüssen (14 Fälle).

Hievon sind aus der

I. Gruppe:	5	Patienten	vollständig geheilt,
	7	„	gebessert,
	1	„	nicht gebessert;
II. Gruppe:	3	„	vollständig geheilt,
	8	„	gebessert,
	3	„	nicht gebessert;
III. Gruppe:	1	„	gebessert;
IV. Gruppe:	1	„	nicht gebessert;
V. Gruppe:	1	„	geheilt,
	1	„	gebessert;
VI. Gruppe:	6	„	völlig geheilt,
	5	„	gebessert,
	3	„	nicht gebessert.

Gesamtresultat:

Vollständig geheilt	15	Patienten
Gebessert	22	„
Keine Besserung bei	8	„

I. Gruppe.

1. G. M., 22jährige Kontoristin; Eintritt 11. IV. 1913.

1911 wurden der Pat. die Finger steif; diese Erscheinungen verschwanden wieder nach 2 Tagen. R. Ellbogen blieb etwas steif. Okt. 1911 im Krankenhaus wegen Knieschmerzen. Pat. bekam heiße Bäder, Salicylpräparate, Massage. März 1912 linke Hüfte steif. Hinken mit dem linken Fuß.

Linke Hüfte in Abduktionsstellung. Linkes Bein im Sitzen etwas verkürzt (1 Querfinger). Rechtwinklige Beugung in Hüfte (Sitzstellung) nicht möglich.

Röntgenbefund: Starke Ankylose im Hüftgelenk.

Pat. wurde 8 Monate lang im ganzen 22 mal diathermiert; Elektroden an der linken Hüfte; Dauer der Sitzung durchschnittlich 20 Minuten. Behandlung 1913 und 1914 (Jan.).

Resultat: Die Schmerzen haben bedeutend nachgelassen, auch die Beweglichkeit ist eine bessere geworden.

2. B. H., 36jährige Kaufmannsfrau; Eintritt 15. V. 1913.

Schwellung an beiden Handgelenken. Bewegungen und Stoß gegen die Finger sehr schmerz-

haft. Beiderseits Pes planovalgus mit geringer Schwellung in der Knöchelgegend und Schmerzen. Beweglichkeit in allen Gelenken stark herabgesetzt.

Rö.Bef.: Periostale Auftreibungen am distalen Ende des Radius, ferner an beiden Ulnae in der Gegend des Olecranon. Auflagerungen auch auf den Fußwurzelknochen (Naviculare).

Pat. wurde von Anfang Juni bis Ende August 1913 an den genannten erkrankten Gelenken diathermiert (40 Sitzungen von je ca. 15—20 Min.). Der Patientin, die vorher nur mit 2 Stöcken gehen konnte, war es Ende August möglich, ohne Stöcke zu gehen. Die Schmerzen waren meist nach jeder Sitzung verschwunden, stellten sich aber durch die erneute Bewegung immer wieder ein. Erst als die Pat. infolge eines gleichzeitigen Herzleidens ans Bett gefesselt war, hörten die Schmerzen vollständig auf. Im Februar 1914 wurde Pat. wegen der rechten Hand noch ein paar Mal diathermiert.

Resultat: Die Schmerzen verschwanden, und Beweglichkeit war in allen Gliedern vorhanden. Pat. konnte als geheilt entlassen werden.

3. S. K., 41 jähr. Frau; Eintritt 20. V. 1913.

Seit einem halben Jahre Schmerzen in der l. Hüfte, besonders beim Sitzen und Aufstehen. Nach längerem Gehen lassen die Schmerzen nach.

Schenkelkopf an gehöriger Stelle. Passive u. aktive Beweglichkeit nahezu normal; bei Abduktion Schmerzen. L. Coxa vara.

Neben gymnastischen Übungen (Spreizübun-

gen) wurde Pat. von Juni bis August 1913 35 mal diathermiert.

Resultat: Sie konnte als vollkommen beschwerdefrei ohne jegliche Bewegungsbehinderung entlassen werden.

4. W. L., 39jährige Schreinersfrau; Eintritt 28. VII. 1913.

Im Juni 1912 plötzlich Schmerzen und Schwellung in allen Gelenken. Pat. lag ein halbes Jahr im Bett. Während dieser Zeit Entbindung. Es blieb Steifigkeit in der l. Hand, im l. Ellbogen, l. Knie und l. Fuß zurück.

Beugekontrakturen an den Fingergelenken (Grund-, Mittel- und Endgelenk), ferner am l. Ellbogen, l. Knie und l. Fuß. L. Knie völlig ankylotisch in Beugekontraktur von 150°. Schwellung nicht mehr vorhanden.

Rö.Bef.: Atrophie der Knochen und des Knorpels.

Pat. wurde von Juli bis Oktober 1913 fast jeden zweiten Tag diathermiert (30 Sitzungen).

Resultat: Die Versteifungen an den Händen und im l. Knie blieben unbeeinflußt; nur die Schmerzen am Knie hatten nachgelassen. Der l. Ellbogen wies nur mehr eine geringe Beugekontraktur auf, passive Streckung war vollständig möglich, Schmerzen waren nicht mehr vorhanden. Auch der Fuß war besser beweglich, und Pat. konnte wieder ganz gut gehen.

5. F. A., 57 j. Maurer; Eintritt 20. II. 1914. Seit Nov. 1913 Schmerzen und Steifigkeit im

l. Schultergelenk. — Starke Bewegungsbeschränkung des l. Armes; bei passiven Bewegungen stechender Schmerz in der l. Schulter. Keine Schwellung oder Rötung. Druckempfindlichkeit der Bursa subacromialis und des oberen Teiles der langen Bizepssehne.

25. III. 14. Arm kann schon bedeutend besser eleviert, dagegen noch nicht so gut nach rückwärts geführt werden als rechts.

Resultat: 30. V. 14. Nur noch ganz geringe Bewegungsbeschränkung; keine Schmerzen mehr.

11 Sitzungen zu 15—20 Min.

6. S. O., 27jährige Bäckersfrau; Eintritt 21. II. 1914.

Febr. 1911 Gelenkrheumat. an beiden Knien und beiden Handgelenken. Entzündung im r. Handgelenk ging sehr langsam zurück. Trotz Heißluft, Sandbäder und späterer Massage blieb eine Versteifung im r. Handgel. zurück. Schmerzen bei der Arbeit und bei Witterungswechsel.

R. Hand steht in Mitte zwischen Dorsal- u. Palmarflexion, kann um diese Stellung aktiv und passiv nur ca. 30^0 bewegt werden. Radial- und Ulnarabduktion aufgehoben. Pronation und Supination frei. Knarren im Gelenk.

Rö.Bef.: Verwaschene Zeichnung der Handwurzelknochen.

Resultat: Patientin wurde 6 mal durchwärmt (1 Hand- und 1 Plattenelektrode), ohne daß eine Besserung erzielt werden konnte.

7. R. L., 32 j. Frau; Eintritt 22. II. 1914.

1912 Schwellung und Schmerzen im r. Fußgelenk. Bald darauf erkrankten auch die Handgelenke und später auch das l. Fußgelenk in der gleichen Weise.

Beide Füße sind in der Gegend des Talo-Cruralgelenkes sehr stark geschwollen. Schwellung geht bis in die Achillessehne und nach vorne bis zum Naviculare. Supination unmöglich. Leichte Druckempfindlichkeit und starke Bewegungsschmerzen. In den Händen sind nur mehr die Grundgelenke beider Mittelfinger, vor allem der r. Hand und der Mittelgelenke beider Mittelfinger geschwollen und krepitieren beträchtlich.

25. III. 14. Der Befund ist der gleiche geblieben.

Resultat: 15. IV. 14. Geringe Besserung. Schmerzen etwas nachgelassen. Pat. kam nur 6 mal zum Diathermieren.

8. R. J., 47 jähr. Heizer; Eintr. 11. III. 1914.

Vor 5 Jahren Gelenkrheumatismus. Seit 14. II. 14 Schmerzen im r. Fußgelenk, auch des Nachts; seit 22. II. 14 auch Schmerzen und Schwellung im Knie.

Metatarsalschmerzen. Etwas Planovalgus r.

27. III. 14. Bereits nach der 1. Sitzung gingen die Schmerzen im Kniegelenk und die Schwellung zurück. Auch die Schmerzen am Fuß wurden gelindert und waren nur noch beim Gehen vorhanden. Des Nachts keine Schmerzen mehr.

Resultat: Patient bekam noch weitere vier

Durchwärmungen und konnte Mitte Mai als geheilt entlassen werden.

9. L. Th., 16j. Mädchen; Eintr. 4. IV. 1914.

Vor Monaten konnte plötzlich der l. Arm nicht mehr gehoben werden. Trotz Elektrisieren und Einreibungen war er nicht besser geworden.

Das Heben des Armes ist mit Schmerzen verbunden.

Resultat: Neben gymn. Übungen und Massage wurde das Schultergelenk 4 mal diathermiert, und nach kurzer Zeit konnte Pat. als gebessert entlassen werden.

10. St. F., 37jähriger Hausdiener; Eintritt 5. V. 1914.

Pat. hatte früher öfter Gelenkrheumatismus. An der linken Ferse und Wade bestehen starke Schmerzen, und zwar schon seit mehreren Jahren; rechts weniger. Vor 3 Jahren bekam Pat. eine Einlage, die ihm etwas Erleichterung schaffte.

13. V. 14. Nach der 3. Sitzung äußert sich Pat. sehr zufrieden über die Durchwärmung.

Resultat: 15. V. 14. Nach der 4. Durchwärmung konnte Pat. als gebessert entlassen werden. Nur mehr ganz geringe Schmerzen.

11. G. P., 23jähr. Student; Eintr. 8. V. 1914.

Seit 4 Wochen Schmerzen im Kniegelenk nach längerem Gehen und im Schultergelenk bei Bewegungen nach hinten und oben.

Resultat: Nach 5 Sitzungen konnte Pat. als geheilt entlassen werden.

12. Sch. M., 33jährige Frau (Schneiderin); Eintritt 2. XII. 1912.

Seit einem halben Jahr Schmerzen in der l. und r. Hohlhand, ferner in den Grund- und Mittelgelenken des 2. und 3. Fingers links, des 3. rechts. Anfangs angeblich stärkere Schwellung. Niemals Schmerzen in anderen Gelenken. Pat. leidet an Gonorrhoe und befindet sich deshalb in ärztlicher Behandlung. Beugefähigkeit der betreffenden Finger stark beschränkt. Bewegungen schmerzhaft. Druckempfindlichkeit vorhanden.

Diagnose: Gonorrh. Tendovaginitis.

Pat. wurde von Dez. 1912 bis Juni 1913 ungefähr 45 mal diathermiert. Unmittelbar nach jeder Sitzung, solange die Wärme andauerte, waren die Schmerzen verschwunden, kamen aber später wieder.

Endresultat: Die Beweglichkeit ist etwas besser geworden, auch die Schmerzen sind nicht mehr so stark wie früher.

13. L. K., 20jähr. Kellner; Eintr. 5. I. 1914.

Geringe Schwellung über dem Chopartgelenk beider Füße. Starke Schmerzen bes. beim Gehen. Pat. leidet an einer Gonorrhoe.

Diagnose: Arthritis gonorrh. acuta.

Resultat: Pat. konnte nach 15 Sitzungen als vollständig geheilt entlassen werden.

II. Gruppe.

1. F. M., 43jährige Sekretärsfrau; Eintritt 29. VIII. 1913.

Vor eineinhalb Jahren knickte der r. Fuß nach außen. Seitdem immer Schmerzen; auch

Schwellung vorhanden. Pat. wurde mit Salbeneinreibung behandelt, ferner Einlage und einmal 6 Wochen in Gips. Keine Besserung. Schmerzen treten des Nachts auf; ebenso in der Ruhe; nach Gehen etwas Erleichterung.

R. Pes valgus. Fuß stark proniert, aktiv u. passiv nicht zur Mittelstellung zu bringen. Bei Bewegungen Krepitation im Chopartgelenk.

Resultat: Pat. konnte nach 38 Sitzungen zu je 20 Min. (von Sept. 13 bis Febr. 14) als gebessert entlassen werden.

2. L. A., 30jähr. Frau; Eintritt 17. IX. 1913. Vor 10 Wochen zog sich Pat. durch Sturz einen Erguß im linken Knie zu. Es traten beim Gehen starke Schmerzen auf, bes. an der Außenseite.

Beiderseits X-Beine, links bedeutend stärker. Deutlicher Erguß im linken Knie. Beweglichkeit frei, ohne Geräusche.

Rö.Bef.: Deutliche arthritische Veränderungen an der äußeren Seite des Gelenkes.

Patientin bekam beiderseits Einlagen und wurde dann vom 6. XI. 13 ab diathermiert. Nach ca. 15 Sitzungen am 25. III. 14: Valgusstellung nicht mehr so ausgesprochen. Schmerzen nur mehr bei Witterungswechsel. Die Maße an der Patella ergeben:

	oberh. d. P.	über d. P.	unterh. d. P.
gesundes Bein	45 cm	41 cm	35,0 cm
krankes Bein	45 cm	42 cm	36,5 cm

Resultat: 22. IV. 14. Keine Schwellung mehr vorhanden. Die Maße stimmen mit denen am ge-

sunden Bein überein. Pat. hat auch bei Witterungswechsel keine Schmerzen mehr und kann nach der 20. Sitzung als vollkommen beschwerdefrei entlassen werden.

3. W. H., 64jähr. Mann; Eintritt 22. XII. 1913.

Pat. geriet vor zwei Jahren unter ein schweres rollendes Faß. Prellung am r. Fußgelenk mit starker Schwellung. Patient konnte nur unter Schmerzen auftreten. Zuerst etwas Besserung, seit 1 Jahr aber zunehmende Verschlechterung und Versteifung. Rechts kontrakter Pes plano-valgus. Bewegung stark behindert.

Rö.Bef.: Auflagerungen auf Talus und Naviculare.

Resultat: Pat. wurde 17mal diathermiert. Es konnte aber keine Besserung bei ihm erzielt werden.

4. H. A., 70jähr. Mann; Eintritt 8. I. 1914.

Alter Knöchelbruch. Der Fuß steht in Valgusstellung. Es besteht eine gleichmäßig geringe Steifigkeit. Schmerzen sind vorhanden.

Resultat: Pat. war 3 Wochen lang (Mitte Januar bis 6. Februar 14) in Diathermiebehandlung (12 Sitzungen). Die Schmerzen, die vorher sehr stark waren und bis zum Oberschenkel hinaufzogen, hatten bedeutend nachgelassen. Dorsalflexion um 10^0 besser geworden.

5. M. A., 16jähr. Mädchen; Eintr. 8. I. 1914.

Im Sept. 1912 bekam Pat. in ihrer Eigenschaft als Ladnerin Plattfußbeschwerden. Gipsverband

auf 6 Wochen; dann Massage, Heißluft und Einlagen.

Januar 1914 starke Schmerzen, besond. rechts.

Rö.Bef.: R. Fuß in Valgusstellung. Dorsal- und Plantarflexion etwas beschränkt. Keine aktive Supination möglich, passive macht Schmerzen. Peronei gespannt und verkürzt.

L. Fuß: Mäßiger Valgus. Pro- und Supination nur relativ beschränkt.

16. I. 14. Tenotomie d. Peronei r., Redressement, Gipsverband; l. manuell. Redressement.

6. III. 14. Schiene und Einlage.

28. III. 14. R. Fuß noch in Valgusstellung; Supination noch nicht möglich. Peronei wieder stark gespannt. Massage, Diathermie.

Resultat: 1. V. 14. Pat. wurde im ganzen 7 mal diathermiert. Sie fühlte sich nach den Sitzungen stets schmerzfrei, womit auch eine bessere Bewegung des Gelenkes verbunden war; aber die Besserung war keine dauernde.

6. Sch. S., 44 j. Mann, Eintritt 18. I. 1914.

Vor drei Monaten verrenkte sich Pat. durch einen Sturz den linken Arm im Schultergelenk. Der Arm wurde zwar eingerenkt, zeigte sich aber nach Abnahme des Verbandes (nach 14 Tagen) versteift. Schmerzen entlang der Vorderfläche des Armes, besonders bei Witterungswechsel.

Musc. deltoid. etwas atrophisch. Bewegung stark beschränkt. Kein Knarren im Gelenk. Humeruskopf in der Pfanne. Pat. wurde vom Jan. bis April 1914 27 mal diathermiert.

Resultat: Am 20. III. 14 konnte schon eine

bedeutende Besserung konstatiert werden. Ende April konnte der l. Arm ebensogut wie der gesunde rechte bewegt werden, ohne jegliches Schmerzgefühl.

7. Sch. J., 16jähr. Knabe; Eintritt 31. I. 1914.

Seit Herbst 1913 Schmerzen im l. Fuß beim Gehen und in der Ruhe.

Beiderseits Pes plano-valgus; links starke Kontraktur. Supination unmöglich. Dorsal- und Plantarflexion eingeschränkt. Peronei stark verkürzt und gespannt.

5. II. 14. Tenotomie der Peronei u. Redressement in Narkose.

13. II. 14. Verbandabnahme. Manuell Redressement. Gips in Überkorrektur.

27. II. 14. Schiene, Einlage und neuer Gipsverband.

17. III. 14. Bandagen angelegt. Fuß wieder eingesunken. Massage. Diathermie.

Vom 18. III. bis 27. III. wurde Pat. 6mal durchwärmt.

Resultat: Im Chopartgelenk sind nur mehr geringe Schmerzen vorhanden, desgleichen im vorderen Fußgewölbe. Auch die Beweglichkeit ist eine bessere geworden.

8. L. M., 22jähriges Dienstmädchen; Eintritt 19. II. 1914.

Infolge eines Sturzes Schwellung, Entzündung und Schmerzen im r. Fuß (11. VIII. 13). Feuchte Verbände, dann Gips. Besserung. Massage. Patientin konnte zwar ohne Schmerzen gehen, aber

Beweglichkeit ist stark eingeschränkt. Gelenke im Mittelfuß versteift.

Rö.Bef.: Starke Verschiebung des Talus nach oben; Ankylose zwischen Naviculare und Cunciforme.

Resultat: Diathermie Nach 10 Sitzungen Beweglichkeit fast normal. Patientin gibt an, daß sie beim Gehen nicht mehr behindert sei und auch keine Schmerzen mehr habe.

9. M. J., 45 jähr. Kassierer; Eintr. 2. III. 1914.

Im Jahre 1888 Gelenkrheumatismus an allen Gelenken. Seit 4—5 Jahren Schmerzen im rechten Knie, hauptsächlich beim Belasten (Stehen u. Gehen). Beugung im Stehen möglich, dagegen nicht im Liegen.

Rö.Bef.: Periostale Auflagerungen an Femur, Tibia und Patella. Pat. wurde bereits 1912 diathermiert (ca. 16 Sitzungen). Keine wesentliche Besserung. Dann im März 1914 noch 10 Sitzungen.

Resultat: Geringere Schmerzhaftigkeit und auch bessere Beweglichkeit.

10. R. F., 48 jährige Händlerin; Eintritt 3. IV. 1914.

Pat. kommt mit Schmerzen im l. Fuß (Chopart). Pes plano-valgus contract. Starke Bewegungsbeschränkung.

Resultat: 8 Sitzungen. Pat. ist zwar nach den Durchwärmungen immer schmerzfrei, aber die Schmerzen kommen später wieder.

11. F. Th., 69jähr. Frau; Eintr. 3. IV. 1914.

Vor 14 Tagen auf das r. Knie gestürzt. Schmerzen, geringe Schwellung und Druckempfindlichkeit vorhanden.

Rö.Bef.: Arthritis deformans.

Feuchte Verbände, gymnast. Übungen, Diathermie (3 Durchwärmungen zu je 20 Min.).

Resultat: Keine Besserung.

12. R. A., 50jähr. Frau; Eintritt 27. X. 1913.

Seit 4 Jahren Schmerzen an beiden Füßen (Chopart). Früher Gelenkrheumatismus an beiden Schultern. Füße in Valgusstellung.

Röntgenbild zeigt spornartige Auflagerungen auf Talus, Naviculare und Cuneiforme I l. u. r.

Pat. wurde von Nov. 13 bis Febr. 14 diathermiert (20mal).

Resultat: Schmerzen haben etwas nachgelassen, Füße sind weniger steif.

13. M. L., 58jähr. Frau; Eintr. 2. IV. 1914.

Seit 10 Jahren Schmerzen in der r. Hüfte, bes. nach längerem Sitzen. Beim Gehen wird es besser. Nur Abduktion stark behindert,, sonst Bewegungen ziemlich frei.

Rö.Bef.: Schenkelhals zusammengedrückt, Kopfkappe eingeschmolzen, Pfannenrand zeigt Osteophytenbildung. Streckverband nachts; feuchte Umschläge; Diathermie.

Resultat: Nach 10 Sitzungen eine geringe Besserung zu konstatieren. Schmerzen noch vorhanden.

14. E. L., 20jähriger Dienstknecht; Eintritt 29. IV. 1914.

Seit 10 Monaten starke Schmerzen im r. Fußgelenk. Kontrakt. Pes plano-valgus. Peroneus stark gespannt.

Resultat: 6. V. 1914. 6mal diathermiert. Schmerzen verschwunden. Beweglichkeit eine bedeutend bessere.

III. Gruppe.

1. F. L., 52jähriger Oberwerkführer; Eintritt 18. V. 1914.

Seit 19 Jahren Schmerzen in beiden Ellbogen -und Fußgelenken; seit 4—5 Jahren auch in den Knien mit starker Schwellung. Bewegung nur wenig gehindert. Vor 31 Jahren Lues. Behandlung mit Hg und JK, Salvarsan. Bisweilen reißende Schmerzen in den Beinen. Starker Erguß in beiden Kniegelenken. Schlottergelenk. Schwellung des l. Fußgelenkes mit Krepitation; auch im Großzehengelenk Knirschen, ebenso im r. Ellbogen. Außerdem Pupillenstarre; Patellarreflex erloschen. Maße über dem r. Knie 45 cm, l. Knie 44 cm.

Rö.Bef.: Periostale Auflagerungen auf Femur und Tibia.

Der Gang ist nicht ataktisch, aber unsicher durch die seitliche Verschiebung der Kniegelenke. Pat. kann nur mit zwei Stöcken gehen.

Diathermie an den erkrankten Gelenken, bes. an den Knien.

Resultat: 14. VI. 14. Pat. fühlt sich nach 12 Durchwärmungen bed. besser. Die Schmerzen

haben nachgelassen. Pat. kann nun mit 1 Stock gehen. Die Schwellungen an beiden Knien sind etwas zurückgegangen. Maße: r. 44 cm, l. 43 cm.

IV. Gruppe.

1. K. K., 50jähr. Mann; Eintritt 27. I. 1913.

Früher Gelenkrheumatismus. Pat. kommt wegen starker Schmerzen im r. Fuß. Beide Füße stehen etwas in Valgusstellung. Plattfußeinlagen helfen nichts.

Rö.Bef.: Art. dors. pedis, kenntlich durch Kalkeinlagerungen. Pulsation derselben am Fuß fühlbar.

Resultat: Von Febr. bis Mai 13 ungef. 28 mal diathermiert. Die Schmerzen verschwanden jedesmal infolge der Durchwärmungen, kamen aber immer wieder. Keine Besserung.

V. Gruppe.

1. H. A., 63jähr. Frau; Eintritt 11. V. 1914.

Seit 3 Tagen Schmerzen im Kreuz, die nach beiden Seiten hin ausstrahlen. In der Nacht keine Schmerzen. Der 5. Lendenwirbel ist druck- und klopf-schmerzempfindlich.

Therapie: Einreiben mit Dermosan; ferner Aspirin. Diathermie.

Resultat: Pat. fühlte sich nach der 2. Durchwärmung bedeutend besser, ist aber dann ausgeblieben.

2. N. J., 43jähr. Chauffeur; 1913.

Pat. kam mit Schmerzen im Kreuz. Bücken

fast unmöglich. Hängen des Oberkörpers nach links.

Resultat: Nach 3 Sitzungen von je 30 Min. war Pat. vollkommen schmerzfrei und auch die Bewegungsfähigkeit wieder hergestellt.

VI. Gruppe.

1. F. F., 61 jähr. Rotgerber; Eintr. 5. VI. 1913.

Pat. fiel am 9. V. 13 auf die rechte Seite. Gleich darauf heftige Schmerzen, bes. im Kreuz. Durch Einreibungen und Pflasterauflagen wurden dieselben zwar besser, aber bei jeder kleinsten Bewegung, auch beim Reden, traten sie wieder auf. Wirbelsäule o. B., kein Klopfschmerz. Die Hauptschmerzen sitzen jetzt am unteren Rippenbogen, bes. rechts. In der Höhe des 3.—4. Lendenwirbels eine hühnereigroße Lücke im M. erector trunci (Ruptur).

Pat. wurde 4—5 Wochen lang 3 mal wöchentlich diathermiert (ca. 15 mal). Die Elektroden wurden l. und r. am Rippenbogen appliziert.

Resultat: Nach jeder Sitzung wurden die Schmerzen geringer. Nach der 15. Sitzung konnte Pat. als beschwerdefrei entlassen werden.

2. F. J. 40 jähr. Spengler; Eintr. 26. VI. 1913.

Pat. ist vor einem Vierteljahr auf die rechte Schulter gefallen, gleich darauf starke Schmerzen und Bewegungsbeschränkung. Außenrotation, Rückwärts- und Seitwärtsheben beschränkt. R. Arm etwas atrophisch. Kapsel verdickt. Knarren im Gelenk.

Resultat: Am 18. VII. 13 konnte Pat. nach 9 Sitzungen zu je 10 Minunten als geheilt entlassen werden.

3. G. H., 65jähr. Briefträger; Eintr. 7. X. 13.

Im Jan. 13 Sturz von einer Treppe, wobei am r. Knie der Quadriceps von der Patella abriß. Pat. wurde mit fixierenden Verbänden und später mit Massage und Elektrisieren behandelt. Bandage. Pat. kann nur mit 2 Stöcken gehen. Starke Bewegungsbeschränkung und Schmerzen.

Resultat: Auch mit Diathermie (Okt. bis Dez. 13) ungef. 30 Sitzungen konnte eine sichtbare Besserung nicht erzielt werden.

4. L. P., 25jährige Musikstudierende; Eintritt 7. X. 1913.

Schmerzen an der Dorsalseite des r. Handgelenks, vermutlich durch Überanstrengung beim Klavierspielen. Derselbe Zustand bereits vor fünf Jahren und im Juli 13. Leichtes Knarren am Rücken des Handgelenkes.

19. I. 14. Entfernung eines Ganglion im selben Gelenk.

2. IV. 14. Pat. wurde ungef. 25 mal diathermiert; außerdem auch massiert und elektrisiert.

Resultat: Die Beschwerden haben nachgelassen, doch ist noch eine geringe Bewegungsbeschränkung im Handgelenke vorhanden.

5. R. M., 40jähriger Schuhmacher; Eintritt 12. I. 1914.

Am 7. XII. 13 Sturz auf den l. Ellbogen. Lu-

xation. Arm wurde zwar eingerichtet, aber nicht fixiert. Der l. Arm befindet sich in Beugestellung. Starke Bewegungsbeschränkung und Schmerzen. Fossa olecrani leer. Olecranon ist medialwärts verschoben.

15. I. 14. Gipsverband in stärkster Beugung.

27. II. 14. Freilegung des Nerv. ulnaris in Narkose. Derselbe aus seinen Verwachsungen gelöst; Arm wieder in Beugestellung fixiert.

18. III. 14. Parästhesieen im kleinen Finger und Schmerzen im Arm.

Resultat: 27. III. 14. Pat. wurde vor und nach der Operation im ganzen 10 mal diathermiert, ohne aber eine Besserung herbeizuführen.

6. F. F., 52jähriger Postoberschaffner; Eintritt 16. I. 1914.

Sturz auf dem Eis mit einwärts geknicktem Knie. Starker Erguß im r. Knie mit Sugillationen an der Vorderseite des Gelenkes. Starke Schmerzen. Bewegungen frei.

Resultat: 7. II. 14. Patient konnte nach 4 Sitzungen als völlig geheilt entlassen werden.

7. J. J., 60jähr. Frau; Eintritt 19. II. 1914.

Am 20. XII. 13 Sturz von der Treppe. Fraktur des l. Oberarms im oberen Drittel. Gipsverband; später Massage. Der l. Arm kann nur bis 45^0 gehoben werden. Am Collum humeri Kallus zu fühlen. Keine besondere Schmerzhaftigkeit. Pat. wurde ca. 40 mal diathermiert. Im Anschluß an jede Sitzung Massage und gymnast. Übungen.

Resultat: Auf die Durchwärmungen hin

fühlte sich Pat. gebessert; eine vollständige Heilung konnte aber nicht erzielt werden.

8. M. A., 12jähr. Knabe; Eintritt 4. III. 1914.

Vor $4^1/_2$ Wochen fiel Pat. rücklings auf eine Kante. Fraktur in der Nähe des 5. Brustwirbels. Starke Schmerzen und Lähmung des l. Fußes. Außerdem Schmerzen und Druckempfindlichkeit l. neben dem 5. Br.-W.

Therapie: Gipsbett, Massage, Diathermie.

Resultat: Pat. wurde im ganzen 3mal diathermiert. Elektroden an der Wirbelsäule über und unter der druckempfindlichen Stelle. Die Schmerzen waren nach der 3. Sitzung beseitigt.

9. B. J., 59jähr. Mann; Eintritt 5. III. 1914.

Vor 3 Jahren ging dem Pat. das Rad eines 12 Zentner schweren Wagens über die l. Hüfte. Okt. 1911 Eiterung im l. Knie. Dez. 1911 Heilung. In der Hüfte Schmerzen beim Gehen und Unmöglichkeit zu beugen. Hüfte steht in Streckstellung und ist fast ganz versteift. Pat. geht mit 1 Stock. Gang stark hinkend.

Rö.Bef.: Schenkelhalsfraktur.

Pat. geht am 11. III. 14 auf 4 Wochen nach Hause. Gymn. Übung: Rumpfkreisen.

Resultat: 1. V. 14. Pat. ist 6mal diathermiert worden, ohne daß eine dauernde Besserung herbeigeführt wurde. Jedoch gibt Pat. an, daß er nach jeder Sitzung den ganzen Tag über beschwerdefrei geblieben sei.

10. Fr. B., 23 jähr. Student; Eintr. 5. III. 1914.

Dem Pat. riß Anf. Dezember 1913 beim Schilaufen das Lig. collat. med. am linken Knie. Schlottergelenk und Erguß. Heißluft und Massage blieben erfolglos. Beugung des Unterschenkels beschränkt. Aktive und passive X-Beinübungen.

Resultat: Pat. wurde sodann 11 mal diathermiert. Nach der 11. Sitzung war Pat. vollkommen beschwerdefrei.

11. K. A., 67 jähr. Mann; Eintr. 13. III. 1914.

Pat. wurde vor fünfviertel Jahren von einem Radfahrer umgeworfen, wobei er auf die rechte Schulter fiel. Arm kann nicht gehoben und nicht nach rückwärts gebracht werden. Bei forcierter Bewegung Schmerz. Schulter nicht geschwollen und nicht druckempfindlich.

Resultat: 13. V. 14. 11 Sitzungen. Der Arm kann nun viel besser bewegt werden, besonders die seitliche Hebung des Armes ist kaum mehr behindert.

12. Fr. M., 38 jähr. Köchin; Eintr. 27. III. 14.

Vor 3 Wochen fiel Pat. auf die r. Hand. Sie hatte heftige Schmerzen und bemerkte einen Höcker auf der Vola manus.

Röntgenbild zeigt das Multang. maius volarwärts luxiert. Keine Entzündungserscheinung. Dagegen Druckempfindlichkeit und bei Bewegungen Schmerzhaftigkeit. Streckung und Beugung der r. Hand eingeschränkt.

8. V. 14. Pat. wurde 4 mal diathermiert.

Resultat: Multang. maius noch deutlich zu fühlen. Schmerzen nur mehr beim Drücken der Hand. Beugung noch stark behindert.

13. B. H., 65jähr. Frau; Eintritt 28. III. 14.

Vor 6 Tagen über die Treppe gefallen. Dabei fiel ihr ein schwerer Korb auf den linken Unterarm. Starke Schmerzen, große Sugillation an der Vorderfläche des Vorderarmes. Im distalen Drittel des Radius starke Schwellung und starke Druckempfindlichkeit.

Rö.Bef.: Querfraktur des distalen Radiusendes (Einkeilung).

Diathermie und Massage.

30. III. 14: Volarflexion 40°, Dorsalfl. 50°.

15. IV. 14: Volarflexion 70°, Dorsalfl. 50°. Schmerzen sind noch immer vorhanden.

Resultat: 27. V. 14: Volarflexion 75°, Dorsalflexion 70°. Schmerzen nur ganz selten. (20 Sitzungen).

14. R. M., 15jähriger Gymnasiast; Eintritt 30. X. 1913.

Pat. hatte am 2. VI. 13 eine Ellbogenfraktur erlitten. Streckung bis 100° möglich, Beugung frei. Epicond. med. medialwärts verschoben ,die Fossa olecrani mit krepitierenden Narbenmassen erfüllt.

Rö.Bef.: Condylus med. humeri nach vorne umgebogen. Epicondylus abgesprengt und zum Teil resorbiert.

30. X. 13: Operation: Kallus weggemeißelt.

Fossa olecrani künstlich vertieft, bis eine völlige Streckung möglich ist. Gipsverband.

13. XI. 13: Streckung aktiv bis 170° möglich. Beugung passiv nicht ganz bis zur Rechten. Neue Gipshülse in Beugung von 120°.

19. XI. 13: Arm beweglich zwischen 140 bis 90°. Verstellbare Schiene. Diathermie.

17. XII. 13: Täglich 2 mal Diathermie; dann Bewegungen im Sinne der Streckung und Beugung wechselnd.

8. I. 14: Streckung fast vollständig, Beugung bis 50°.

Resultat: 20. II. 14. Vollkommen normale Beweglichkeit nach 20 Sitzungen.

NACHTRAG.

Da es mir nach Kriegsausbruch (August 1914) nicht mehr möglich war die vorliegende Arbeit einzureichen, so ergreife ich die Gelegenheit in meinem derzeitigen Erholungsurlaub die Dissertation mit meinem eigenen Fall zum Abschluß zu bringen.

Am 11. August 1915 wurde ich auf dem westlichen Kriegsschauplatz von einem englischen Maschinengewehrgeschoß (Flieger) durch das rechte Handgelenk getroffen. Gefäße und Nerven waren nicht verletzt, dagegen zeigte der Durchschuß (Einschuß dorsal, Ausschuß volar) im Röntgenbild einen ca. 4—5 cm langen Sprung des Radius. Auf der volaren Seite des Capitulum radii leichte Splitterung. Die Wunden waren nach 10tägiger Behandlung (Fixationsverband) im Feld- und dann

im Garnisonslazarett geheilt, dagegen die Bewegung noch stark eingeschränkt.

Zur Nachbehandlung ließ ich mich in der Orthopädischen Poliklinik in München mit dem gleichen Apparat (wie oben) diathermieren, und zwar mit Handelektrode und Manschette (Plattenelektrode). In 5 Sitzungen von je 15—20 Minuten Dauer war die Beweglichkeit nahezu normal, die Schmerzen verschwunden. Nach jeder Durchwärmung Massage.

So konnte ich mich selbst von der schmerzlindernden und heilfördernden Wirkung der Diathermie überzeugen.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht Herrn Geheimrat Professor Dr. Lange für die Überweisung des Themas sowie für die Übernahme des Referates meinen ergebensten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich Herrn Dr. Schede für die Anregung und freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit.

Literaturverzeichnis.

Baisch, Diathermie und ihre Anwendung in der Orthopädie. Naturhistor.-mediz. Verein Heidelberg 16. VII. 1912.

Bernd, Über Thermopenetration. Gesellsch. d. Ärzte Wiens, 26. II. 1909.

v. Bernd, Über Thermopenetration. Zeitschrift für physik. und diätet. Therapie. 1909, Heft 3.

v. Bernd und v. Preyß, Zur Thermopenetration. Wiener klin. Wochenschr. 1909 Nr. 44.

Chlumsky, Über elektrische Durchwärmung (Diathermie). Wiener klin. Rundschau 1910 Nr. 45.

Czerny, Über Operationen mit dem elektrischen Lichtbogen und Diathermie. Deutsche Medizin. Wochenschrift 1910 Nr. 11.

Durig und Grau, Der Energieumsatz bei der Diathermie. Biochem. Zeitschr. Bd. 48.

Eitner, Über Verwendung der Thermopenetration in der Gonorrhoetherapie. Wiener klin. Wochenschrift 1909 Nr. 34.

Eitner und v. Bernd, Über Thermopenetration. Wiener klin. Wochenschrift 1909 Nr. 44.

Fürstenberg und Schemel, Das Verhalten der Körper- und Gewebetemperatur des Menschen bei Thermopenetration. Deutsche mediz. Wochenschrift 1912.

Herzer, Therapeutische Verwendung von Hochfrequenzströmen in Form der Diathermie. Schweizer Korresp.-Blatt 1912 Nr. 27.

Kowarschik, Methoden u. Technik der Diathermie. Zeitschr. f. physik. u. diät. Therapie 1911 H. 11.

Laqueur, Beiträge zur Wirkung der Thermopenetration. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therapie 1909 Heft 5.

—, Technik und Anwendung der Thermopenetration. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1910 Heft 1.

Laqueur, Über die therap. Verwendung von Hochfrequenzströmen. Ther. d. Gegenwart 1911 Heft 2.
—, Die Behandlung mit Hochfrequenzströmen. Mediz. Klinik 1911 Nr. 49.
Nagelschmidt, Lehrbuch der Diathermie für Ärzte und Studierende. Berlin 1913.
—, Über Diathermie (Transthermie, Thermopenetration). Münchn. Med. Wochenschr. 1909 u. 1910.
—, Über d. klinische Bedeutung d. Diathermie. Dtsch. Med. Wochenschr. 1911 Nr. 1 u. 2.
—, Über Diathermie. Jahrb. f. physik. Medizin. Bd. 2 1912.
Nesper, Wärmeeinwirkung der Hochfrequenzströme in organischen Geweben (Thermopenetration). Physik. Zeitschr. Leipzig Bd. 11 (1910).
Pribram, Diathermie b. Gelenkserkrankungen. Zeitschr. f. physik. Ther. Bd. 15 1911.
Schittenhelm, Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Wirkung der Hochfrequenzströme. Therapeut. Monatshefte 1911.
Schmincke, Die Thermopenetrationsbehandlung. Mediz. Klinik. Berlin 1910.
Schurig, Zur therapeutischen Verwendung d. Hochfreuqenzströme. Deutsche Mediz. Wochenschrift 1913.
Stein, Mitteilungen zur Diathermiebehandlung. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med. 1911.
—, Die Diathermie bei der Behandlung der Knochen- u. Gelenkkrankheiten. Berliner klin. Wochenschr. 1911.
—, Zur Diathermiebehandlung. Münchn. Med. Woch. 1911.
Walter, Über die physik. Grundlagen der Diathermie (Transthermie, Thermopenetration). Münchn. Mediz. Wochenschr. 1910.
v. Zeynek, Über Diathermie (Transthermie, Thermopenetration). Münchn. Med. Wochenschr. 1910, 4.
Zimmern und Turchini, Thermische Wirkungen der Hochfrequenzströme. Arch. d'Electrol.

Lebenslauf.

Geboren am 1. Dezember 1885 in München, besuchte ich 4 Jahre die Volksschule und 6 Jahre das humanistische Gymnasium. Nach einer fünfjährigen Kaufmannszeit nahm ich im Jahre 1907 privatim das Studium wieder auf und erwarb mir im Sommer 1909 am humanistischen Gymnasium in Freising das Reifezeugnis für die Hochschule. In der Folgezeit studierte ich ohne Unterbrechung Medizin, und zwar 9 Semester in München und 1 Semester in Kiel. Am 27. August 1914 erwarb ich mir in München die Approbation als Arzt.

Am 9. August 1914 wurde ich zur militärischen Ausbildung eingezogen und rückte am 15. Oktober 1914 als Unterarzt ins Feld. Erst bei einer Sanitätskompagnie und dann in einem Feldlazarett tätig, wurde ich am 1. Dezember 1914 zum 12. bayer. Feldartillerie-Rgt. des II. bayer. Armeekorps versetzt, dem ich zurzeit noch angehöre.

Am 1. Juli 1915 wurde ich zum Assistenzarzt und am 1. Februar 1917 zum Oberarzt d. R. befördert.